

Attorney Docket # 4452-441

Express Mail #EV017881729US  
Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Achim LINK et al.

Serial No.: n/a

Filed: concurrently

For: GRAY CAST IRON ALLOY FOR A  
FRICTION ELEMENT OF A FRICTION  
CLUTCH AND A FRICTION  
ELEMENT FOR A FRICTION CLUTCH



LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Application No. **100 64 248.9**, filed on December 22, 2000, in Germany, upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,  
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Thomas C. Pontani", written over a horizontal line.

Thomas C. Pontani  
Reg. No. 29,763  
551 Fifth Avenue, Suite 1210  
New York, New York 10176  
(212) 687-2770

Dated: December 20, 2001



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 64 248.9

**Anmeldetag:** 22. Dezember 2000

**Anmelder/Inhaber:** Mannesmann Sachs AG,  
Schweinfurt/DE

**Bezeichnung:** Graugusslegierung für ein Reibelement einer  
Reibungskupplung und Reibelement für eine  
Reibungskupplung

**IPC:** C 22 C 37/10

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 25. Oktober 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**  
Im Auftrag

Agurks

Unser Zeichen:

15 198

24093P DE/BRfi

Anmelder:

Mannesmann Sachs  
Aktiengesellschaft  
Ernst-Sachs-Straße 62

97424 Schweinfurt

---

Graugusslegierung für ein Reibelement einer Reibungskupplung  
und Reibelement für eine Reibungskupplung

---

## **Graugusslegierung für ein Reibelement einer Reibungskupplung und Reibelement für eine Reibungskupplung**

5

### **Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Graugusslegierung für ein Reibelement einer Reibungskupplung sowie ein aus einer derartigen Legierung gebildetes Reibelement.

10

15

20

25

Bei Reibungskupplungen, welche in modernen Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommen, besteht zunehmend die Anforderung nach höheren maximal übertragbaren Drehmomenten, da die heutzutage eingesetzten Antriebsaggregate in der Lage sind, sehr hohe Drehmomente abzugeben. Diese vergleichsweise hohen zu übertragenden Drehmomente stellen für die verschiedenen Bauteile einer Reibungskupplung, insbesondere die Gussbauteile derselben, eine erhebliche Belastung dar. Gleichzeitig besteht jedoch das Erfordernis, den für eine derartige Reibungskupplung zur Verfügung zu stellenden Bauraum so klein als möglich zu halten, insbesondere auch deshalb, da häufig in Antriebssträngen Torsionsschwingungsdämpfer in Form von Zweimassenschwungrädern o. dgl. zum Einsatz kommen. Infolge der dadurch bedingten kleineren oder schwächeren Dimensionierung verschiedener Gussbauteile, wie z.B. eines Schwungrades, können Probleme wie Brüche bzw. Risse durch die im Reibbetrieb starke thermische Belastung auftreten.

30

Im Bereich von Schwungrädern oder Anpressplatten in Reibungskupplungen eingesetzte Eisenlegierungen sind beispielsweise der sogenannte Kugelgraphit (GGG) oder der sogenannte Vermikulargraphit (GGV). Diese beiden Arten von Gusseisen sind in der Herstellung relativ kostenintensiv und darüber hinaus schwierig zu bearbeiten. Ferner weisen diese Materialien einen hohen Elastizitätsmodul und eine vergleichsweise geringe Wärmeleit-

fähigkeit auf, mit der Folge, dass insbesondere bei der im Reibbetrieb auftretenden Erwärmung ein starkes Schirmverhalten erzeugt wird. Aufgrund der dabei auftretenden ungleichmäßigen Belastung der Reibbeläge der Kupplungsscheibe wird zum einen eine ungleichmäßige und übermäßige Abnutzung der verschiedenen reibend aneinander angreifenden Bauteile erzeugt und tritt zum anderen eine Verringerung des maximal übertragbaren Drehmomentes auf.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Legierung für ein Reibelement einer Reibungskupplung bzw. ein daraus hergestelltes Reibelement vorzusehen, welche bei einfacher Herstellbarkeit verbesserte Betriebseigenschaften aufweisen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Graugusslegierung für ein Reibelement einer Reibungskupplung, welches Reibelement mit einer Reiboberfläche desselben in Reibkontakt mit einer Kupplungsscheibe bringbar ist, wobei die Legierung enthält:

3,0 - 3,4 Gew. % C

1,8 - 2,3 Gew. % Si

0,4 - 0,8 Gew. % Mn

0,0 - 0,35 Gew. % P

0,0 - 0,125 Gew. % S

0,4 - 0,6 Gew. % Mo,

Rest Eisen und herstellungsbedingte Verunreinigungen oder/und Zusätze.

Der Einsatz einer sogenannten Graugusslegierung (GG), d.h. einer Guss-eisenlegierung mit Lamellengraphit, für ein in einer Reibungskupplung eingesetztes Reibelement führt dazu, dass ein Bauteil mit deutlich höherer Wärmefestigkeit erhalten wird. Die Einführung des Legierungsbestandteiles Molybdän führt zusätzlich zu einer erhöhten Festigkeit des Bauteils. Insbesondere durch die angegebenen Gewichtsprozent-Anteile der verschie-

denen Legierungsbestandteile Kohlenstoff, Silicium, Mangan, Phosphor, Schwefel und Molybdän wird ein Bauteil erhalten, das den im Fahrbetrieb auftretenden Anforderungen an ein derartiges Bauteil in hervorragender Weise gerecht wird.

5

Gemäß einem weiteren Aspekt sieht die folgende Erfindung ein Reibelement für eine Reibungskupplung vor, welches Reibelement mit einer Reiboberfläche desselben in Reibkontakt mit einer Kupplungsscheibe bringbar ist, wobei das Reibelement aus einer Legierung gebildet ist, die voranstehend

10

angegebene Bestandteile enthält, bzw. aus Lamellen-Grauguss gebildet ist. Beispielsweise kann das Reibelement eine Anpressplatte einer Reibungskupplung, ein Schwungmassenteil einer Reibungskupplung, beispielsweise ein Schwungrad oder Teil eines Mehrmassenschwungrads, oder eine Zwischenplatte einer Mehrscheibenkupplung sein. Um ein aus der erfindungsgemäßen Legierung hergestelltes Reibelement noch besser an die auftretenden Anforderung anpassen zu können, wird vorgeschlagen, dass das Reibelement nach Durchführung eines Gießvorgangs bei 450°C bis 600°C, vorzugsweise 500°C bis 550°C, für eine Dauer von wenigstens 2,5 Stunden, vorzugsweise wenigstens 3 Stunden, spannungsarm gegläut wird.

15

20

25

30

In der Figur ist eine Reibungskupplung allgemein mit 10 bezeichnet. Diese Reibungskupplung 10 umfasst ein Schwungrad 12, mit welchem im radial äußeren Bereich ein Kupplungsgehäuse 14 drehfest verbunden ist. In dem Kupplungsgehäuse 14 ist eine Anpressplatte 16 vorgesehen, die über Tangentialblattfedern 18 o. dgl. mit dem Kupplungsgehäuse 14 im Wesentlichen verbunden ist. Zwischen der Anpressplatte 16 und dem Kupplungsgehäuse 14 wirkt ein Kraftspeicher 20, durch welchen die Anpressplatte 16 auf die Reibbeläge 22 einer allgemein mit 28 bezeichneten Kupplungsscheibe zu pressbar ist. Greift die Anpressplatte 16 mit ihrer Reiboberfläche

24 an den Reibbelägen 22 an, presst sie dabei die Reibbeläge 22 gegen eine entsprechende Reiboberfläche 26 des Schwungrads 12.

Bei der erfindungsgemäßen Reibungskupplung 10 ist vorgesehen, dass im Bereich des Schwungrads 12 oder/und im Bereich der Anpressplatte 16 als Legierungsmaterial für diese im Gießverfahren hergestellten Bauteile eine Graugusslegierung eingesetzt wird, welche vorzugsweise neben Eisen und den bei Durchführung eines Gießvorgangs unvermeidbar auftretenden Verunreinigungen oder ggf. erforderlichen Zusätzen Kohlenstoff in einem Gew. %-Anteil von 3,0 - 3,4 % enthält, Silicium mit 1,8 - 2,3 Gew. % enthält, Mangan mit 0,4 - 0,8 Gew. % enthält, Phosphor mit maximal 0,35 Gew. % enthält, Schwefel mit maximal 0,125 Gew. % enthält und Molybdän im Bereich von 0,4 - 0,6 Gew. % enthält. Es wird dadurch eine Legierung erhalten, die den im Betrieb auftretenden Anforderungen in hervorragender Art und Weise gerecht wird, insbesondere der thermischen Belastung. Die mit einer derartigen Legierung hergestellten Reibelemente Anpressplatte 16 bzw. Schwungrad 12 können nach dem Gießvorgang beispielsweise für eine Zeitdauer von mindestens 3 Stunden bei 500 - 550°C spannungsarm geglüht werden, um die besonderen Eigenschaften, welche diese Legierung aufweist, also die hohe Härte und die Festigkeit bei gutem Reib- und Verschleißverhalten bzw. ebenso gutem Dämpfungsvermögen noch weiter zu verbessern.

Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Legierung mit den jeweils angegebenen Bestandteilen wird ein Grauguss, also ein Gusseisen mit Lamellengraphit, erhalten, der ein feinperlitisches Grundgefüge mit Spuren von Ferrit aufweist. Die hergestellten Bauteile sind im Wesentlichen frei von Zementit bzw. weisen nur in Kantenbereichen bzw. in vergleichsweise dünnen Gussbereichen Spuren von Zementit im Bereich von bis zu 5 Gew. % auf.

Es wird darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die erfindungsgemäße Graugusslegierung mit Lamellengraphit auch Anwendung finden kann bei

sogenannten Zwischenplatten in Mehrscheibenkupplungen, also Platten, die mit der Schwungmassenanordnung bzw. dem Kupplungsgehäuse drehfest verbunden sind und zwischen der Anpressplatte und der Schwungmasse liegen. Zwischen Anpressplatte und Zwischenplatte einerseits und Zwischenplatte und Schwungmasse andererseits liegen dann jeweils die Reibbeläge verschiedener Kupplungsscheiben.

### Ansprüche

1. Graugusslegierung für ein Reibelement (12, 16) einer Reibungskupplung (10), welches Reibelement (12, 16) mit einer Reiboberfläche (24, 26) desselben in Reibkontakt mit einer Kupplungsscheibe (28) bringbar ist, wobei die Legierung enthält:  
3,0 - 3,4 Gew.% C  
1,8 - 2,3 Gew.% Si  
0,4 - 0,8 Gew.% Mn  
0,0 - 0,35 Gew.% P  
0,0 - 0,125 Gew.% S  
0,4 - 0,6 Gew.% Mo,  
Rest Eisen und herstellungsbedingte Verunreinigungen oder/und Zusätze.
2. Reibelement für eine Reibungskupplung, welches Reibelement (12, 16) mit einer Reiboberfläche (24, 26) desselben in Reibkontakt mit einer Kupplungsscheibe (28) bringbar ist, wobei das Reibelement (12, 16) aus Lamellen-Grauguss, vorzugsweise einer Legierung gemäß Anspruch 1 gebildet ist.
3. Reibelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Reibelement (16) eine Anpressplatte (16) ist.
4. Reibelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Reibelement (12) ein Schwungmasseeteil (12) ist.
5. Reibelement nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass das Reibelement eine Zwischenplatte einer Mehrscheibenkupplung ist.

6. Reibelement nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Reibelement (12, 16) nach Durchführung eines Gießvorgangs bei 450°C bis 600°C, vorzugsweise 500°C bis 550°C, für eine Dauer von wenigstens 2,5 Stunden, vorzugsweise wenigstens 3 Stunden, spannungsarm gegläht wird.

5

10

1/1

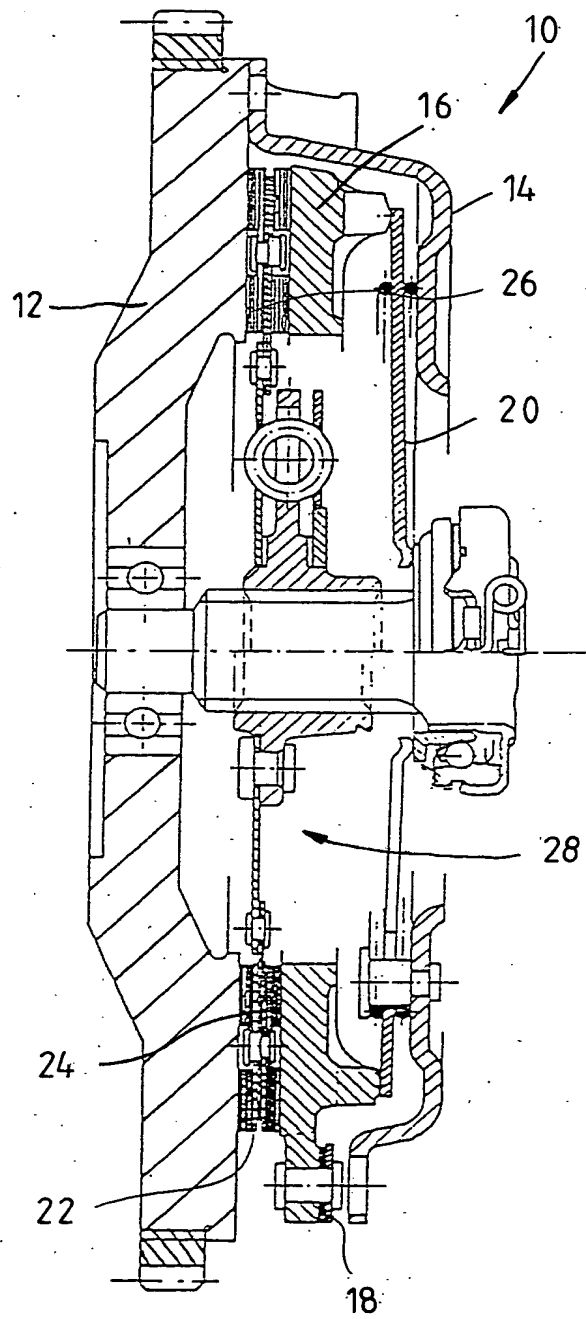


Fig.1



Creation date: 11-18-2003  
Indexing Officer: NWHITE1 - NICOLE WHITE  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 10027739

Legal Date: 11-18-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	IDS	3
2	FOR	3
3	FOR	4
4	FOR	5
5	FOR	4
6	NPL	3

Total number of pages: 22

Remarks:

Order of re-scan issued on .....